

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63040901  
PUBLICATION DATE : 22-02-88

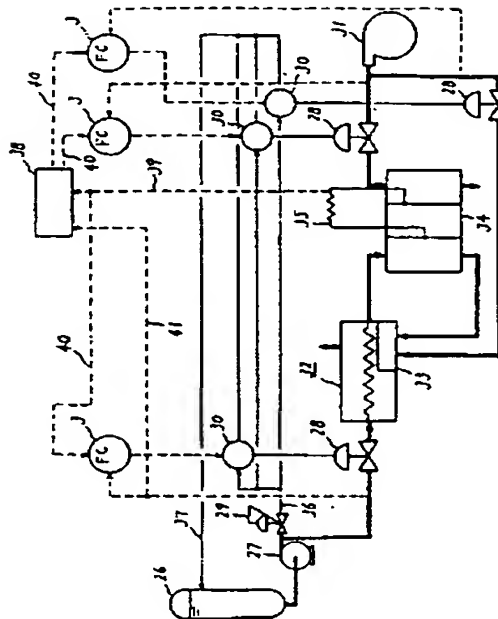
APPLICATION DATE : 05-08-86  
APPLICATION NUMBER : 61184455

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : MATSUMOTO SHUICHI;

INT.CL. : G05B 11/00 H01M 8/04

TITLE : REACTION CONTROL DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To reduce an auxiliary loss, to improve the operation efficiency, and to obtain a compact device by using a liquid fuel which has been brought to a pressure rise, as a medium for driving to control a chemical reaction.

CONSTITUTION: Fuel of a liquid fuel tank 26 in a system is brought to a pressure rise by a pump 27, and thereafter, supplied to a liquid fuel reformer 32 through a control valve 28, and after a reaction, it is supplied to an anode of a battery body 34, as gas whose hydrogen concentration is high. By a blower 31, air is supplied to a cathode of the body. As a result, the body 34 supplies a DC electrode output to a load 35. In this case, a branch is provided on the discharge side of the pump 27, and a driving medium pressure is made constant by a pressure regulator 29. A driving medium is supplied to transducers 30, respectively, by a supply system 36, the driving medium pressure is varied in accordance with an operating electrical signal of each controller 3 which has been brought to an adjusting control by a command signal 40 of a set operating machine 38, and a driving part of the valve 28 is operated. In this way, an opening of the valve 28 is varied, and a necessary control operation is executed.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-40901

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月22日

G 05 B 11/00  
H 01 M 8/04

7740-5H  
J-7623-5H  
Z-7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 反応制御装置

⑯ 特 願 昭61-184455

⑰ 出 願 昭61(1986)8月5日

⑱ 発 明 者 佐々木 明 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
中央研究所内

⑲ 発 明 者 松本 秀一 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
中央研究所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

反応制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) 昇圧された液体燃料を使用して化学反応により反応生成物を製造する反応装置の上記化学反応を制御する制御手段を駆動する駆動媒体に、上記昇圧された液体燃料を使用した反応制御装置。

(2) 制御手段は液体燃料圧力を一定にする圧力調節機構と、化学反応を制御する制御信号に応じて、上記液体燃料圧力を変化させる信号変換機構と、上記液体燃料圧力の変化に応じて開度を変化させる弁とを備えた特許請求の範囲第1項記載の反応制御装置。

(3) 液体燃料はアルコール系燃料である特許請求の範囲第1項又は第2項記載の反応制御装置。

(4) 制御手段に使用された液体燃料を反応装置の液体燃料タンクにリサイクルする特許請求の範囲第1項ないし第8項のいずれかに記載の反応制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は例えば燃料電池発電システム等における反応装置の、化学反応を制御する反応制御装置に関するものである。

(従来の技術)

第2図は、例えば刊行物(J18 28204-1968)に示された従来の反応制御装置の概念を示す構成図であり、図において(1)は検出器、(2)はプロセス量を検出器(1)によつて変換した電気信号、(3)は電子式調節器、(4)は電子式調節器(3)からの操作出力である電気信号を電空変換器或は電空ポジショナ(図には記載せず)により変換された空気圧力信号、(5)は空気圧力信号(4)によりその開度が調節できる制御弁である。

第8図は、例えば刊行物「プロセス計測制御便覧」に示された従来の反応制御装置における電空ポジショナのブロック構成図であり、図において(6)は上記電子式調節器(3)からの操作信号電流(通常4~20mA DC)、(7)はコイルと磁石からなるトルク

モータ、(8)はトルクモータ(7)からの力、(9)はゼロばね、(10)はゼロばね(9)の変位、(11)はゼロばね(9)と復元ばね(10)に連結したノズルフラツパ、(12)はパイロット弁、(13)は空気圧力、(14)は上記制御弁(5)の駆動部、(15)は制御弁(5)のストローク、(16)はリンク機構、(17)は計装空気である。

第4図は、例えば米国刊行物(EPRI(Electric Power Research Institute)EM-3161)に示された従来の燃料電池発電システムを示すブロック構成図であり、(18)は計装空気を供給するユーティリティ(計装空気供給設備)、(19)はプラント、(20)は燃料供給装置、(21)は水処理装置、(22)は冷却装置、(23)は不活性ガス供給装置、(24)は反応用空気供給装置である。

次に動作について説明する。第2図に示した従来の制御系では、検出器(1)でプロセス量を電気信号(2)に変換し、電子式調節器(3)の入力とする。前記調節器(3)ではPID等の制御側により操作電気信号(4)を出力するが、この信号ではアクチュエータを直接駆動するだけのパワーが無いため、電空ポ

ジシヨナ(第2図には記載せず)により空気圧力信号(4)に変換し、制御弁(5)のアクチュエータを駆動して制御弁(5)の開度を調節する。

次に従来の電空ポジシヨナの動作について説明する。電子式調節器(3)からの操作電気信号(4)(通常DC4~20mA)はトルクモータ(7)に入力され、電磁力(8)が電空ポジシヨナ系への設定出力となる。前記設定出力(8)に対し、制御弁(5)の開度に相当するストローク(15)をリンク機構(16)を介し復元ばね(9)を経由してフィードバックされた力と比較し、その偏差をゼロばね(9)の入力とする。ゼロばね(9)の出力である変位(10)は、ノズルフラツパ(12)の位置を決定し、これとパイロット弁(12)から供給される計装空気(17)の圧力(通常 $1.4\text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}\text{G}$ )に対し、駆動部(14)へ出力される空気圧力信号(通常 $0.2\sim 1.0\text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}\text{G}$ )が確定する。

次に従来の反応装置の例として、燃料電池発電システムが第4図に示されているが、前述の制御動作を実現するために燃料電池発電プラント(20)には、計装空気供給設備(18)(具体的にはコンプレッ

サ)を設置し、所要の計装空気(17)を供給するようになっている。

(発明が解決しようとする問題点)

従来の反応制御装置は以上のように構成されているので、プラントに対し必ずユーティリティとして計装空気設備を設置しなければならず、特に小規模、移動用への適用については標準品を使用すればプラントと同規模のユーティリティとなり、コンパクト性および経済性に問題があつた。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、ユーティリティとしての計装空気供給設備を廃止することでコンパクト性を向上できるとともに、補損を減少させ運転効率を向上できる反応制御装置を得ることを目的とする。(問題点を解決するための手段)

この発明に係る反応制御装置は、昇圧された液体燃料を使用して化学反応により反応生成物を製造する反応装置の上記化学反応を制御する制御手段を駆動する駆動媒体に、上記昇圧された液体燃料を使用するものである。

(作用)

この発明における反応制御装置は化学反応で使用する昇圧された液体燃料の一部をバイパスし、制御系を駆動する駆動媒体として用いるので、別個に駆動媒体を送る設備がいらず、また、液体を用いるため、従来用いられていた気体(空気)に比し圧力が上げやすいのでパワーも少なくてすむ。

(実施例)

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図はこの発明の一実施例による反応制御装置を燃料電池発電システムに用いた時の系統図であり、図において、(25)は液体燃料タンク、(26)はポンプ、(27)は液体圧力で動作する制御弁、(28)は圧力調整器、(29)は制御信号を液体圧力に変換する信号変換器、(30)はブロワ、(31)は液体燃料改質器、(32)は改質器(31)に超込まれたバーナ、(33)は燃料電池本体、(34)は負荷、(35)は制御弁(29)の駆動媒体である液体燃料の供給系統、(36)は戻り系統である。(37)は各調節器(3)を調節制御する設定演算機、(38)は出力電

力信号、40は指令信号、41は燃料の流量信号である。

次に動作について説明する。

燃料電池発電システム内の液体燃料タンク42に貯蔵されたメタノール等のアルコール系燃料は、ポンプ43で昇圧後、液体燃料改質器44に制御弁45を経由して供給され、反応後水素濃度の高いガスとして燃料電池本体46のアノードに供給される。一方、ブロワ47により制御弁45を経由して燃料電池本体46のカソードに空気が供給される。燃料電池本体46は上記水素と空気中の酸素から直流電気出力を発生し負荷48に供給する。さらにアノード排ガス中の未反応可燃成分はブロワ47から分岐し制御弁49で流量を調節された空気とともに、改質器44に送込まれたパーナ43で燃焼し、改質反応の吸熱量を補償するために使用される。上記構成における制御実施例では8系統の流量制御系を必要とするが、それらの駆動媒体に上記液体燃料の一部を使用する。すなわちポンプ43の吐出側に分岐を設け、圧力調整器44により駆動媒体圧力を一定

にする。次に駆動媒体は供給系統(8b)により各々変換器45に供給され、設定演算部46の指令信号40により調節制御された各調節器(3)の操作電気信号に応じて駆動媒体圧力を変化させ制御弁45の駆動部が動作する。これにより制御弁45の開度に変化し所要の制御動作が実現する。さらに変換器45で消費された駆動媒体である液体燃料は戻り系統47により液体燃料タンク42にリサイクルされる。

以上のような構成とすることにより、燃料電池発電システムに用いられる、液体燃料を昇圧、輸送するポンプと、制御用の駆動源として使用する液体燃料を昇圧、輸送するポンプとを1つのポンプ43で併用することができ、装置がコンパクトになる。また、従来は駆動源は気体であつたが、この発明では液体を用いるので昇圧しやすくパワーが少なく済み、運転効率がよい。

なお、上記実施例では、反応装置として燃料電池発電システムへ適用した場合を示したが、液体燃料を使用し、さらに液体圧力変化で駆動できるアクチュエータを備え、プロセス制御系を必要と

する反応装置ならいずれの場合も上記実施例と同様の効果を奏する。

また、液体燃料はアルコール系燃料に限らず、水等でも上記実施例と同様の効果を奏する。

(発明の効果)

以上のようにこの発明によれば昇圧された液体燃料を使用して化学反応により反応生成物を製造する反応装置の上記化学反応を制御する制御手段を駆動する駆動媒体に、上記昇圧された液体燃料を使用したので、装置がコンパクトにでき、また気体に比較して液体は昇圧しやすいため補償損を低減し、運転効率を向上する効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例に係る燃料電池発電システムを示す系統図、第2図は従来の反応制御装置を示す構成図、第3図は従来の電圧ポジショナを示すブロック線図、及び第4図は従来の燃料電池発電システムを示すブロック構成図である。

(3)…電子式調節器 42…液体燃料タンク 43…ポンプ 44…制御弁 45…圧力調整器 46…変換

器 47…液体燃料改質器 48…燃料電池本体

なお、図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

